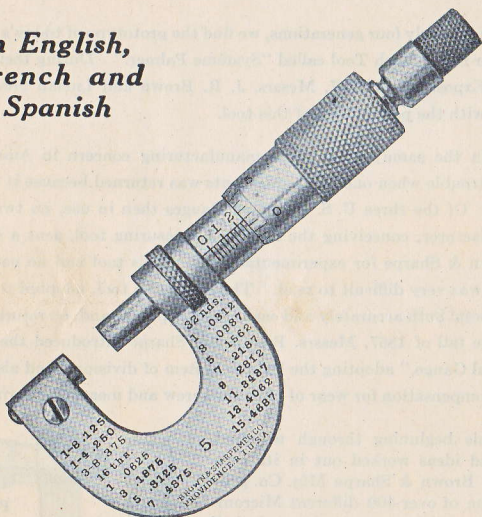


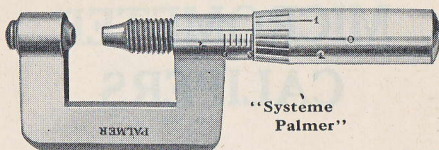
HOW TO READ AND USE MICROMETER CALIPERS

*In English,
French and
Spanish*



BROWN & SHARPE MFG. CO.
PROVIDENCE, R. I., U. S. A.

EARLY DAYS

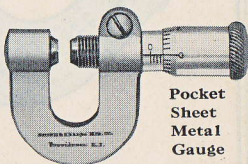


"Système
Palmer"

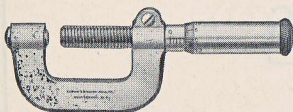
Going back nearly four generations, we find the prototype of today's Micrometer Caliper in a French Tool called "Système Palmer." During their visit to the Paris Exposition in 1867, Messrs. J. R. Brown and Lucian Sharpe were impressed with the possibilities of this tool.

Earlier in the same year, a brass manufacturing concern in America, encountered trouble when one of its shipments was returned because it was "out of gauge." Of the three U. S. Standard Gauges then in use, no two agreed. The manufacturer, conceiving the idea of a measuring tool, sent a sketch to J. R. Brown & Sharpe for experimental work. This tool had no commercial value as it was very difficult to read. The need for a tool, adapted to measuring sheet metal both accurately and easily, was apparent and, on returning from Paris in the fall of 1867, Messrs. Brown and Sharpe introduced the "Pocket Sheet Metal Gauge," adopting the Palmer system of divisions, and also adding means of compensation for wear of both the screw and measuring surfaces.

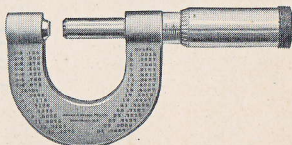
From this beginning through acquired patents and ideas worked out in its own shops, the Brown & Sharpe Mfg. Co. produces a line of over 400 different Micrometer Calipers which meets the demand of all ordinary shop requirements.



Pocket
Sheet
Metal
Gauge

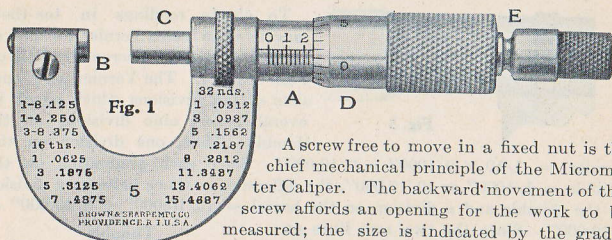


Micrometer Caliper
of 1877



Improved Micrometer
Caliper of 1885

PRINCIPLE OF THE MICROMETER CALIPER



A screw free to move in a fixed nut is the chief mechanical principle of the Micrometer Caliper. The backward movement of this screw affords an opening for the work to be measured; the size is indicated by the graduations. As the frame is stationary, the spindle, C, when the thimble is revolved. The graduations on barrel, A, are in a line parallel to the axis of the screw and conform to the pitch of the screw. The beveled edge of the thimble, D, carries graduations which enable readings in one-thousandths of an inch and hundredths of a mm. to be taken.

READING THE MICROMETER CALIPER ENGLISH MEASURE MICROMETER GRADUATED TO THOUSANDTHS

The customary pitch of the screw is $1/40''$ (40 threads to the inch). Thus, the distance traversed by the screw or spindle during one complete revolution is $1/40''$ or $.025''$. As the graduations on the barrel conform to the pitch of the screw (40 to the inch), each division equals $.025''$ and every four divisions represent $0'', .100'', .200''$, etc. (10ths of an inch); each tenth of an inch is numbered 0, 1, 2, etc. The beveled edge of the thimble is graduated into 25 parts and figured every fifth division 0, 5, 10, 15 and 20. When 25 of these graduations have passed the horizontal line on the barrel, the spindle, having made one revolution, has moved $.025''$. Thus, when the spindle moves only far enough to cause one graduation to pass the horizontal line on the barrel, it will have moved $1/25$ of $.025''$, or $.001''$. The distance between the graduations on the thimble is great enough to permit half and quarter thousandths of an inch to be readily estimated

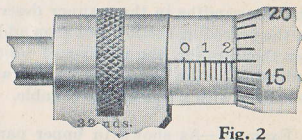


Fig. 2

To read—First note the last figure visible on the scale on the barrel, representing the tenths of an inch. Multiply the number of divisions visible beyond this figure by 25 and add the number of the division on the scale on the thimble that coincides with the line of graduations on the barrel. This sum, expressed in thousandths, added to the tenths shown, is the reading.

Example:—In Fig. 2, $.200''$ ($2/10''$) are shown by the figures on the scale on the barrel and one graduation beyond a tenth graduation is also visible while on the bevel on the thimble the graduations show 16 divisions from the zero to the line coincident with the horizontal line on barrel. Then the reading = $.200'' + .025'' + .016'' = .241''$.

MICROMETER GRADUATED TO TEN-THOUSANDTHS

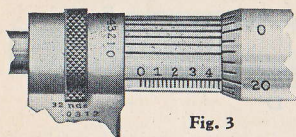


Fig. 3

To obtain readings in ten-thousandths of an inch a Vernier is employed on the barrel of the Micrometer Caliper, Figs. 3 and 4. The Vernier used, consists of ten divisions which equal, in overall space, nine divisions on the thimble. Thus, one division on the

Vernier = $1/10 \times 9/1000'' = 9/10,000''$. Since each graduation on the thimble = $1/1000''$ or $10/10,000''$, the difference in space between a division on the thimble and a division on the barrel = $10/10,000'' - 9/10,000'' = 1/10,000''$. Since the two zero lines on the Vernier coincide with lines on the thimble when the reading is exact with respect to the number of thousandths, the difference between the lines on thimble and lines on Vernier at numbers 1, 2, 3, etc. equals .0001'', .0002'', .0003'', etc. Thus, when the 1st, 2nd, or 3rd, etc. lines coincide, the thimble has moved past the exact zero setting 1, 2 or 3, etc. 10,000ths of an inch to bring these lines together.

To read—First obtain the reading for the thousandths in the manner described in the preceding section and then add the ten-thousandths, the number of which is indicated by the line on the Vernier which coincides with a line on the thimble.

Example—As shown in upper part of Fig. 4, there are no ten-thousandths to be added for the two zeros on the Vernier coincide with lines on the thimble, the reading = .4690''. In the lower cut the 7th graduation on the Vernier coincides with a line on the thimble, indicating that 7 ten-thousandths should be added to the thousandths reading; the reading = .4690'' + .0007'' = .4697''.

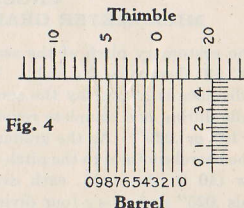
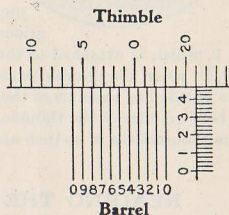


Fig. 4

METRIC MEASURE

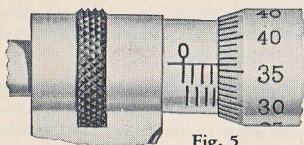


Fig. 5

The customary pitch of the screw is $\frac{1}{2}$ mm. Thus, the distance traversed by the screw or spindle during one complete revolution is $\frac{1}{2}$ mm. or .50 mm. and two complete revolutions are required to move the spindle a distance of 1.00 mm. The graduations on the

barrel conform to the pitch of the screw. The upper set of graduations,

representing mm., is numbered every fifth graduation; the lower set of graduations subdivides each mm. division into 2 equal parts. The beveled edge of the thimble is graduated into 50 parts and figured every fifth division 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, etc. When fifty of these graduations have passed the horizontal line on the barrel, the spindle, having made one revolution, has moved .50 mm. Thus, when the spindle moves only far enough to cause one graduation to pass the horizontal line on the barrel, it will have moved $1/50$ of .50 mm., or .01 mm. The distance between the graduations on the thimble is great enough to permit half and quarter hundredths of a mm. to be readily estimated.

To read—First note the last figure visible on the scale on the barrel representing a whole mm. Note whether or not a half mm. division is visible beyond this graduation. Then determine the hundredths mm. by the line on the thimble coinciding with the horizontal line on the barrel. The mm. shown (plus .50 mm. if a half mm. graduation shows), plus the number of hundredths of a mm., is the reading.

Example:—In Fig. 5, 3 mm. graduations are shown; also a $\frac{1}{2}$ mm. graduation is visible; on the bevel on the thimble the graduations show 36 divisions from the zero to the line coincident with the line of graduations on the barrel. Then the reading = 3.00 mm. + .50 mm. + .36 mm. = 3.86 mm.

RATCHET STOP

The Ratchet Stop, Fig. 6, is convenient for a series of measurements, as objects measured are subjected to same degree of pressure. In using, it is necessary to move the stop only far enough to cause two "clicks" of the ratchet. This furnishes enough pressure.

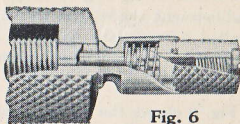


Fig. 6

In opening the Caliper, the ratchet cannot slip as it is positively engaged by the spring pawl.

CLAMP RING

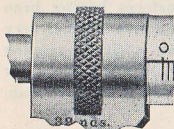


Fig. 7

The Clamp Ring, Fig. 7, is a device originated by the Brown & Sharpe Mfg. Co., for clamping the spindle when the desired setting has been obtained. It is useful in calipering similar pieces which are finished to the same size.

The knurled ring, when turned, causes an inner band, through which the spindle of the Micrometer passes, to contract, making its diameter small enough to grip the spindle from all sides without disturbing the setting, for the forces all act toward a common centre. An ordinary pressure on the knurled ring is sufficient to hold the spindle firmly. This is an appreciated feature.

Do not tighten Clamp Ring when spindle is removed.

ADJUSTMENTS

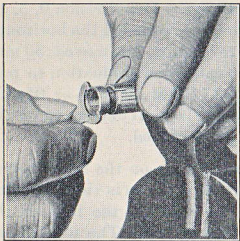


Fig. 8

With ordinary treatment, a Brown & Sharpe Micrometer Caliper can be used a long time without adjustment. However, in case it should be necessary, means have been incorporated in its design for adjustment of wear of the screw and also for correcting the reading when the Micrometer is set at zero.

Fig. 8 shows the method of taking out wear or play in the screw. The thimble with the spindle, is removed and placed where it will be free from dust; preferably

on a clean piece of paper. The slots in the tapered nut can then be seen and using the special wrench furnished with the Caliper, turn the nut on the thread which is also tapered. Since that part of the barrel containing the threads is split, a very slight turn reduces the diameter of the thread enough to make the screw snug. The cut shows the thimble removed and the wrench in hand for making the adjustment. The adjustment made, the thimble should be rolled between the palms of the hands to insure the threads working smoothly.

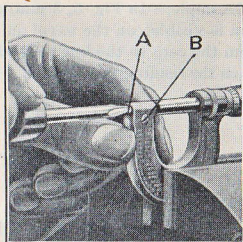


Fig. 9

Fig. 9 shows the means of adjusting the zero on the Caliper to the correct reading, should the anvil or spindle become worn. In "trying" for adjustment it is necessary to have the measuring surfaces of the anvil and spindle clean. A good way to do this is to bring these two surfaces together on a clean sheet of paper and then draw out the paper which the pressure should just permit. Screw A should be turned to the left just enough to assure that the backlash in the screw will be taken up when turned to the right (advance) for only a slight turn is usually required in bringing up anvil. The Micrometer should then be tried for its zero reading, the measuring surfaces having been first cleaned. If the anvil has not been brought up enough give another very slight turn and repeat by successive movements, if necessary, until zero reading is exactly correct. However, care should be used not to bring anvil up too far for if this is done it is necessary to repeat entire operation to eliminate backlash.

Screw B should not be touched unless it is found impossible to move screw A and then it should be turned very carefully for it is liable to turn the anvil when moved. It is merely a binding screw.

The illustrations show the tool held by a vise with leather faced jaws and although not necessary, it gives a firm support and the effect from the heat of

the hand is greatly reduced. (An ordinary screw driver is all that is required as shown.)

We recommend however that, in case of repair, tools be sent to the factory for there they can be adjusted by experts and under ideal conditions.

OILING

In oiling, only the very best quality of a very light oil should be used, and this in small quantity. We recommend a light sewing machine or gun oil for this purpose. Never use a heavy oil.

The spindle should be removed and the threads thoroughly cleaned with pure naphtha. When the tool is dry and free from any traces of naphtha, the oil should be placed on the threads and the spindle then turned back, the oil working into the threads as it returns. A clean toothpick is very convenient for placing oil on the threads. Before oiling, clean the nozzle of the oil can and shake out a few drops of oil through it to remove any dust or dirt. The oil must be clean.

CARE AND USE

The satisfaction derived from a Micrometer Caliper is very much dependent upon the care and use given it for it requires but very little mal-treatment to throw a high grade precision tool out of adjustment.

The Micrometer should be taken apart only when absolutely necessary for any dirt or grit which might enter is very detrimental to its successful operation and injurious to the threads.

In the grinding room it is a very easy matter for emery to find its way into the screw which rapidly reduces its accuracy. There are many adverse conditions which it must meet and the user should be careful to protect the tool as much as possible in all instances.

In measuring, bring the measuring surfaces up to the work to be calipered slowly. Only a light pressure is required. If brought up too forcefully an incorrect reading will result. Especially is this true of Calipers graduated to ten-thousandths of an inch and the use of this type of tool should be devoted to fine measurements as much as possible, as wear which would be of comparatively slight consequence in a Caliper that reads only to thousandths is perceptible and important in a tool of this class.

It is well to remember, too, that the heat of the hand, the cutter or the work, will make a momentary difference in the reading. To avoid this, the tool should be placed in a spot unaffected by heat until it is required for actual use.

In putting the tool away for any length of time, it should be thoroughly cleaned (the use of first quality naphtha is recommended for this purpose) and then covered with a coating of oil to prevent rust. If naphtha is used, the tool should be free from all traces of it before the oil is applied. It is a very good idea to wrap in oil paper, also, as this excludes dust, dampness, etc. The boxes in which Brown & Sharpe Micrometer Calipers are packed will be found convenient in laying the tools away.

HISTORIQUE

Le calibre micrométrique (Micrometer Caliper) est un dérivé d'un instrument français, le "Palmer" qui était employé il y a environ un siècle. Lors de leur visite à l'exposition de Paris de 1867, Messieurs J. R. Brown et Lucian Sharpe furent frappés par ses possibilités d'application.

Au début de cette même année, une fabrique américaine de laiton s'était vu refuser une livraison dont l'épaisseur ne correspondait pas aux spécifications. Sur les trois calibres américains qui étaient alors en usage, il n'y en avait pas deux qui fussent d'accord. Le fabricant eut l'idée de faire un nouvel appareil de mesure et envoya un croquis chez J. R. Brown et Sharpe en leur demandant leur avis. L'appareil n'avait aucune valeur commerciale, la lecture en étant trop difficile. L'utilité d'un outil précis et commode pour mesurer l'épaisseur des feuilles de métal était évidente. A leur retour de Paris en automne 1867, Messieurs Brown et Sharpe créèrent le "Pocket Sheet Metal Gauge," le calibre de poche pour tôles; ils employaient les divisions du Palmer et ajoutaient un rattrapage du jeu de la vis et des contacts de mesure.

Depuis, grâce à l'acquisition de brevets et à l'application de nouvelles inventions dans ses propres ateliers, la maison Brown et Sharpe fabrique une série d'environ 400 calibres micrométriques qui répondent à tous les besoins courants de l'industrie.

PRINCIPE DU CALIBRE MICROMETRIQUE

Le principe du calibre micrométrique réside dans le déplacement d'une vis dans un écrou fixe. Le pièce à mesurer se placée dans l'ouverture faite en dévissant la vis, la dimension étant donnée par la graduation.

Comme le corps est fixe, la broche C, fig. 1, qui est fixée à la douille à E s'approche ou se recule de l'enclume ou butée B lorsqu'on tourne la douille. Les graduations sur le manchon A sont sur une ligne parallèle à l'axe de la vis et correspondent au pas de la vis. La partie conique de la douille D porte des graduations qui permettent de lire au millième de pouce ou au centième de millimètre.

LECTURE DU CALIBRE MICROMETRIQUE SYSTEME DE MESURE ANGLAISE MICROMETRE GRADUE EN MILLIEMES

Le pas courant est de $1/40''$ ou 40 filets au pouce, et par conséquent la distance parcourue par la vis par tour est de $1/40''$ ou 0,025 de pouce. Comme les graduations sur le manchon correspondent au pas (40 filets au pouce), chaque division représente 0,025 de pouce; l'ensemble de quatre divisions représente un dixième de pouce; ces dixièmes sont numérotés 0, 1, 2, etc. La partie conique de la douille est divisée en 25 parties et numérotée de cinq en cinq: 0, 5, 10, 15 et 20. Quand 25 de ces divisions ont passé la ligne horizontale du manchon, la broche a fait une révolution complète et a avancé de 0,025 de pouce. Il s'ensuit que, lorsque la broche n'avance que d'une seule division par rapport à la ligne horizontale du manchon, elle avance de $1/25$ de 0,025 soit 0,001 de pouce. Les graduations de la douille sont suffisamment espacées pour apprécier la moitié ou le quart d'un millième de pouce.

Lecture—Noter d'abord le dernier chiffre visible sur la graduation du manchon représentant les dixièmes de pouce. Multiplier par 25 le nombre de divisions visibles en deça de ce chiffre et ajouter le nombre des divisions de l'échelle de la douille qui coïncide avec la ligne axiale du manchon. Cette somme étant ajoutée aux dixièmes visibles, le résultat donne les millièmes de pouce.

Exemple—Fig. 2. On voit sur le manchon $2/10$ (0,200) de pouce et en deça, une autre division, tandis que sur la partie conique de la douille la graduation 16 coïncide avec la ligne horizontale du manchon. La lecture donne $0,200 + 0,025 + 0,016 = 0,241$ pouce.

MICROMETRE GRADUE EN DIX MILLIEMES

Pour lire les dix-millièmes de pouce, on emploie un "Vernier" sur les calibres micrométriques, figs. 3 et 4. Le "Vernier" employé consiste en dix divisions dont l'amplitude totale égale celle de 9 divisions de la douille. Ainsi une division du "Vernier" = $1/10 \times 9/1000 = 9/10.000$ de pouce. Etant donné qu'une division de la douille = $1/1000$ ou $10/10.000$, de pouce la différence d'amplitude entre une division de la douille et une division du "Vernier" sur le manchon = $10/10.000 - 9/10.000 = 1/10.000$. Etant donné que les deux graduations 0 du Vernier coïncident avec les graduations de la douille quand la lecture est exacte en millième de pouce, la différence entre les lignes de la douille et les lignes du "Vernier" aux numéros 1, 2, 3, etc. sont de 0,0001; 0,0002; 0,0003 de pouce; etc. Ainsi, si la ligne 1 coïncide, ou la ligne 2, ou la ligne 3, la douille a tourné de 1, 2 ou 3 dix millièmes de pouce pour amener ces lignes en regard.

Lecture—Lire comme sur le calibre au millième de la manière exposée précédemment et ajouter les dix millièmes qui sont indiqués par la ligne du "Vernier" qui coïncide avec une ligne de la douille.

Exemple:—Dans la vue supérieure, fig. 4, il n'y a pas de dix millièmes à ajouter, car les 2 zéros du "Vernier" coïncident avec des lignes de la douille et donnent comme lecture 0,4690 de pouce. Dans la vue inférieure, la 7ème graduation du "Vernier" coïncide avec une ligne de la douille indiquant que 7 dix millièmes doivent être ajoutés aux millièmes de la lecture précédente et la lecture devient $0,4690 + 0,0007 = 0,4697$ de pouce.

SYSTEME METRIQUE

Le pas ordinairement employé est de $\frac{1}{2}$ mm. La course de la broche pour un tour complet de la vis est de $\frac{1}{2}$ mm. ou 0,50 mm., et il faut faire deux tours à la vis pour une course de la broche de 1 mm. Les graduations du manchon correspondent au pas de la vis. La graduation supérieure représente les mm., et est numérotée de cinq en cinq; la graduation inférieure subdivise chaque millimètre en deux parties égales. La partie conique de la douille est divisée en 50 parties égales, numérotées de cinq en cinq: 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, etc. Quand 50 de ces divisions ont passé en face de la ligne horizontale du manchon, la broche a fait un tour complet, et a avancé de 0,50 mm. Il s'ensuit qu'un déplacement d'une division seulement représente une course de $1/50$ de 0,50 mm. soit 0,01 mm. Les graduations de la broche sont suffisamment espacées pour permettre d'apprécier la moitié ou le quart d'un centième de mm.

Lecture. Noter d'abord le dernier chiffre visible sur la graduation du manchon correspondant à un nombre entier de millimètres. Noter ensuite si une division en $\frac{1}{2}$ mm. est visible en deçà de la lecture précédente. Puis déterminer le nombre de centièmes de mm. par la ligne de la douille qui coïncide avec la ligne horizontale du manchon. La lecture est donnée par le nombre de mm. indiqué, plus 0,5 mm., s'il y a lieu, plus les centièmes de mm., donne la lecture.

Exemple—Fig. 5. La graduation montre 3 mm.; plus 0,5 mm. visibles en deçà; sur la partie conique de la douille, la graduation montre que la 36ème division coïncide avec la ligne horizontale du manchon. La lecture est donc: $3,00 \text{ mm.} + 0,50 \text{ mm.} + 0,36 \text{ mm.} = 3,86 \text{ mm.}$

ARRÊT A ROCHET

Le dispositif d'arrêt à rochet, fig. 6, permet de faire une série de mesures avec une grande exactitude, les objets à mesurer étant tous serrés avec la même pression. Il faut avoir soin de tourner l'arrêt en ne faisant pas plus de 2 déclanchements du rochet. On obtient ainsi une pression suffisante.

En ouvrant le calibre, le rochet ne peut pas glisser car il est maintenu par le cliquet.

BAGUE DE BLOCAGE

La bague de blocage, fig. 7, est un dispositif imaginé par la maison Brown & Sharpe pour bloquer la broche quand la mise au point est faite. Le blocage est nécessaire quand il s'agit de vérifier différentes pièces qui doivent être finies à la même dimension.

En tournant la bague moletée un anneau intérieur, à travers lequel passe la broche, se contracte suffisamment pour réduire son diamètre et serrer la broche de tous côtés sans déranger la mise au point, car toutes les forces ont la même résultante dirigée vers le centre. Une simple pression sur la bague moletée est suffisante pour tenir énergiquement la broche en place. Ce dispositif est très utile.

Ne jamais serrer la bague moletée quand la broche est enlevée.

REGLAGES

Les calibres Brown & Sharpe employés avec soin peuvent servir très longtemps sans être réglés. Néanmoins dans le cas où un réglage serait nécessaire, l'appareil est conçu de telle sorte que l'usure de la vis peut être réglée et que la lecture du calibre micrométrique peut être corrigé lorsqu'il est au zéro.

La figure 8 montre le moyen de reprendre le jeu ou l'usure de la vis. La douille avec la broche est enlevée et placée à l'abri de la poussière, de préférence sur une feuille de papier propre. Les encoches dans l'écrou conique sont alors visibles et en utilisant la clé spéciale fournie avec l'appareil, on peut tourner l'écrou dans le filetage qui est aussi conique. La partie du manchon qui contient le filetage étant fendue, en tournant légèrement, on peut réduire le diamètre du filetage suffisamment pour régler la vis. La gravure montre la douille enlevée et la clé en main pour faire le réglage. Une fois le réglage fait, la douille doit être roulée entre les paumes de la main pour s'assurer que le vis fonctionne avec douceur.

La figure 9 montre le moyen d'ajuster le zéro du calibre exactement, quand l'enclume ou la broche sont usées. En procédant au réglage, il est indispensable que les surfaces portantes de la broche et de l'enclume soient propres. Un bon moyen consiste à amener ces pièces en contact en interposant une feuille de papier et retirer ce papier en ne serrant que légèrement pour le faire. Etant donné la faible quantité dont il faut avancer la vis et pour compenser le jeu inhérent à tous filets de vis, il faut d'abord desserrer légèrement la vis A en tournant vers la gauche, puis la visser en tournant vers la droite (avance) jusqu'au parfait contact de l'enclume et de la broche. On vérifie alors la lecture au zéro, les surfaces étant bien propres. Si l'enclume n'a pas été avancée suffisamment, il faut lui donner un peu plus d'avance et répéter jusqu'à ce qu'on obtienne la lecture au zéro exacte. Toutefois, il faut avoir soin de ne pas trop avancer l'enclume, sans quoi il faudrait recommencer toute l'opération pour compenser le jeu.

Il ne faut toucher à la vis B que dans le cas où il serait impossible de bouger la vis A, et dans ce cas le faire avec beaucoup de précautions, car elle pourrait faire bouger la vis A en la touchant. C'est essentiellement une vis de blocage.

Les gravures montrent le calibre tenu dans les mâchoires d'un étau avec mordages en cuir, qui sans être indispensables donnent néanmoins un bon support, réduisant en même temps les effets de la chaleur des mains. Un tournevis ordinaire est le seul outil nécessaire. Nous recommandons toutefois, en cas de réparation, d'envoyer les outils à l'usine, où ils peuvent être réglés par des experts et dans les conditions voulues.

GRAISSAGE

Pour le graissage, n'employer que de l'huile très légère, de toute première qualité; nous recommandons l'emploi d'huile légère pour machine à coudre ou de l'huile pour fusils. Ne jamais employer de l'huile épaisse.

La broche doit être retirée et les filets complètement nettoyés au pétrole. Quand l'outil est sec et que toute trace de pétrole a disparu, l'huile doit être mise dans les filets et la broche revissée, l'huile circulant dans les filets pendant le vissage. Un cure-dent est très pratique pour mettre l'huile dans les filets. Avant de grasser, nettoyer le bec de la burette et faire couler quelques gouttes d'huile de façon à éliminer toute poussière et saleté. L'huile doit être propre.

SOIN ET EMPLOI

Les résultats que donne un calibre micrométrique dépendent beaucoup du soin et de l'emploi que l'on fait car il suffit de très peu de chose pour dérégler un appareil de haute précision.

Le calibre micrométrique ne doit être démonté que dans les cas d'absolue nécessité, car les poussières ou saletés qui peuvent s'y introduire empêchent son bon fonctionnement et sont nuisibles au filetage.

Dans l'atelier d'affutage, l'émeri peut facilement s'introduire dans les filets et rapidement diminuer la précision. Il y a ainsi dans l'atelier beaucoup de facteurs invisibles au bon fonctionnement de cet outil; aussi la personne qui l'emploie doit le protéger le plus souvent possible.

Pour faire une mesure, il faut amener doucement les surfaces en contact avec la pièce à mesurer. Une légère pression est suffisante. Si l'on force tant soit peu la mesure sera incorrecte. Ceci est tout particulièrement vrai avec les calibres micrométriques au dix millième de pouce; aussi l'emploi de cet outil doit être réservé autant que possible aux mesures de précision, car l'usure qui aurait comparativement peu d'importance dans un calibre au millième devient importante et perceptible dans un calibre de ce type.

Il est bon de rappeler que la chaleur développée par la main de l'ouvrier, les machines le frottement peuvent donner des différences momentanées de lecture. Pour parer à cet inconvénient, conserver l'instrument dans un endroit à l'abri de la chaleur tant qu'il n'est pas en usage.

Avant de ranger l'appareil pour une assez longue durée; il doit être parfaitement nettoyé (l'emploi de pétrole de première qualité est recommandé), puis enduit d'une couche d'huile pour éviter la rouille. Lorsqu'on nettoie au pétrole, il faut en faire disparaître toute trace avant de graisser. C'est aussi une très bonne précaution que de l'envelopper dans du papier huilé qui le garantit contre la poussière, l'humidité, etc. Les boîtes dans lesquelles sont livrées les calibres micrométriques Brown & Sharpe sont très commodes pour ranger les appareils.

AL PRINCIPIO

El calibrador micrométrico (Micrometer Caliper) actual, tuvo su origen hace ya casi cuatro generaciones, en un instrumento llamado "Palmer," de fabricación francesa. En 1867 durante una visita que los Sres. J. R. Brown y Lucian Sharpe hicieron a la Exposición de Paris, quedaron profundamente impresionados por las posibles aplicaciones del referido instrumento.

Ocurrió que a principios del mismo año un fabricante norteamericano de artículos de latón sufrió grandes contrariedades por haberle sido devuelto todo un pedido, por estar "descalibrado." De los tres calibres patrón en aquel entonces en uso, no había dos que correspondieran. El referido fabricante ideó un instrumento de medir y envió un esquema de él a la casa J. R. Brown & Sharpe para probarlo. Desde luego se vió que el instrumento carecía de todo valor comercial por la dificultad de leerlo. La necesidad de un instrumento apropiado para medir el espesor de las planchas metálicas con precisión era evidente, y a su vuelta del viaje a Paris, en el otoño de 1867, los Sres. Brown & Sharpe introdujeron en el mercado el "Pocket Sheet Metal Gauge" (el calibrador de bolsillo para planchas), con adopción del sistema de divisiones Palmer, y dotado de un dispositivo compensador de desgaste de las superficies medidoras y del tornillo.

A partir de este principio, y empleando las patentes e ideas experimentadas en sus propios talleres, la casa Brown & Sharpe Mfg. Co., ha venido fabricando un surtido de unos 400 modelos diferentes de calibradores micrométricos, capaces de satisfacer todas las necesidades corrientes del taller.

PRINCIPIO DEL CALIBRADOR MICROMETRICO

Un tornillo que se mueve libremente en los hilos de un hembra fija, constituye el principio fundamental del calibrador micrométrico o simplemente micrómetro. Atornillando y desatornillando el tornillo se aproximan y separan respectivamente las superficies medidoras, entre las cuales se coloca el espesor que hay que medir, el valor del cual es dado en la graduación.

Como el cuerpo es fijo, el husillo C Fig. 1, que está aprisionado a la capsula en E, se acerca o aleja de la superficie fija B, cuando se hace girar la capsula. Las graduaciones que lleva sobre sí el manguito A, estan hechas sobre líneas paralelas al eje del tornillo y corresponden al paso del tornillo. La parte cónica de la capsula D, tiene graduaciones que permiten lecturas de una milésima de pulgada y un centésimo de milímetro.

LECTURA DEL MICROMETRO MEDIDA INGLESA MICROMETRO GRADUADO EN MILESIMAS

El paso corriente del tornillo es $1/40''$ o 40 hilos por pulgada, de manera que la distancia recorrida por el tornillo o husillo en una vuelta es de $1/40''$ o 0.025 de pulgada. Como las graduaciones del manguito corresponden al paso del tornillo (40 por pulgada), cada división representa $0.025''$, y cada cuatro $0'', .100'', .200''$, etc., (en décimas de pulgada). La parte cónica de la capsula está dividida en 25 partes y numeradas de cinco en cinco: 0, 5, 10, 15, y 20. Cuando 25 de estas numeraciones han pasado la línea horizontal del manguito, la capsula ha hecho una revolución completa y avanzado un 0.025 de pulgada. De lo que se sigue que cuando el tornillo gira solamente lo suficiente para hacer pasar una división frente a la línea horizontal del manguito, habrá avanzado un $1/25$ de 0.025 o sea 0.001 de pulgada. Las graduaciones que lleva la capsula están suficientemente separadas para apreciar fácilmente los cuartos de milésima de pulgada.

Para leer la escala—Primeramente adviértase la última cifra visible, equivalente a una décima de pulgada, sobre la escala graduada del manguito. Multiplíquense las divisiones visibles entre esta cifra y el borde cónico de la capsula por 25 y súmese el número de la división de la escala de la capsula, que coincide con la línea de las graduaciones del manguito. Los décimos que se ven, más ésta suma expresada en milésimas es el espesor que se mide.

Ejemplo:—Figura 2. Se ve en el manguito $2/10$ (0.200) y un división más, mientras que sobre la parte cónica de la capsula, la graduación 16 coincide con la línea horizontal del manguito, cuya lectura de $0.200 + 0.025 + 0.016 = 0.241$ pulgadas.

MICROMETRO GRADUADO EN DIEZ MILESIMAS

Para leer diez milésimas de pulgada se hace uso de un "Vernier" en los micrómetros. Figs. 3 y 4. El "Vernier" en uso consiste en diez divisiones equivalentes, en total, a nueve divisiones de la capsula. De manera que una división del "Vernier" es $1/10 \times 9/1000 = 9/10,000$ de pulgada. Puesto que cada graduación de la capsula es igual a $1/1000$ o $10/10,000$, la diferencia de espacio entre una división del "Vernier," en el manguito es igual a $10/10,000 - 9/10,000 = 1/10,000$. Puesto que las dos líneas cero de la escala del "Vernier" coinciden con las líneas de la capsula cuando la lectura es un número exacto de milésimas, las diferencias entre las líneas de la capsula y de las líneas del "Vernier" en los números 1, 2, 3, etc., son iguales a 0.0001, 0.0002, 0.0003, etc. Así pues, cuando algunas de las líneas, primera, segunda o tercera coinciden, la capsula se ha alejado del cero, de estar éste perfectamente ajustado, 1, 2 o 3 diez-milésimas de pulgada, necesarias para hacer coincidir dichas líneas.

Lecturas:—Léanse las milésimas primeramente en la forma expuesta bajo el epígrafe anterior, y añádase el número de diez-milésimas que indique la línea del "Vernier" que está en coincidencia con una línea de la capsula.

Ejemplo:—En la parte superior de la fig. 4 no hay ninguna diez-milésima que deba ser agerada, debido a que los ceros coinciden con líneas de la capsula, y la lectura es 0.4690". En la parte inferior de la Fig. 4 la séptima graduación del "Vernier" coincide con una línea de la capsula, lo que indica que deberán ser añadidas siete diez-milésimas, lo que hace que la lectura sea: $0.4690 + 0.0007 = 0.4697''$.

MEDIDA METRICA

El paso corriente del tornillo es de $1/2$ mm. de manera que la distancia recorrida por el tornillo o husillo en una revolución completa es de $1/2$ mm. La graduación del manguito corresponde al paso del tornillo. La graduación superior, que representa los milímetros, va numerada de cinco en cinco graduaciones; en cambio, la graduación inferior tiene el espacio para cada milímetro dividido en partes iguales. La porción cónica de la capsula está dividida en 50 partes iguales, numeradas de cinco en cinco: 5, 10, 15, 20, 25, 30, etc.

Cuando todas estas 50 divisiones o graduaciones han pasado exactamente una vez por delante de la línea horizontal que sobre sí lleva el manguito, el tornillo, habiendo dado una vuelta completa y exacta habrá recorrido 0.50 mm. De esto se deduce, evidentemente, que cuando el tornillo gira solamente una graduación de estas cincuenta su avance será igual a $1/50$ de 0.50 mm., o sea 0.01 mm. El espacio entre cada dos divisiones de la cápsula es bastante grande para poder apreciar los medios y los cuartos de un centésimo de milímetro.

Lectura:—Primeramente adviértase la última cifra visible, equivalente a un milímetro entero, sobre la escala graduada del manguito. Véase también si hay alguna división de $\frac{1}{2}$ mm. visible entre esta cifra y el borde cónico de la cápsula. Luego determínese el número de centésimas de milímetro por la división de la cápsula que coincida con la línea horizontal del manguito. El valor de la lectura será igual al número de milímetros indicados, (mas 0.50 mm. si los hay), mas el número de centésimas de mm.

Ejemplo:—En la graduación se ven 3 mm. también se ve una división de $\frac{1}{2}$ mm. además, en la porción cónica de la cápsula, la graduación muestra 36 divisiones desde el cero a la línea-graduación que coincide con la línea horizontal del manguito; de manera que la lectura es:—3.00 mm. + 0.50 mm. + 0.36 mm. = 3.86 mm.

RETENCION DE TRINQUETE

La retención de trinquete (Fig. 6), es muy conveniente cuando hay que efectuar una serie de medidas, ya que los objetos medidos están sujetos al mismo grado de presión. Al emplearlo, hay que cuidar de no girar la retención más de lo necesario para que el gatillo de los golpes. Con esto se obtiene ya la presión suficiente.

Al abrir el calibrador es imposible que el trinquete se escurra, por estar fijamente detenido por el gatillo.

ANILLO DE SUJECION

El anillo de sujeción (Fig. 7), es un dispositivo original de la Brown & Sharpe Mfg. Co., para sujetar el tornillo una vez se ha dado con la regulación buscada. Es útil para la calibración de piezas similares acabadas al mismo espesor.

Al hacer girar el anillo graneado, una cinta interior, que envuelve al tornillo, contrae, o disminuye suficientemente su diámetro para apretar uniformemente al tornillo en toda su superficie, y sujetarlo sin poner en peligro su ajuste. Un pequeñísimo esfuerzo sobre el referido anillo basta a sujetar el tornillo firmemente.

Jamás se apriete el anillo cuando se retire el husillo.

REGULACION

Tratándolos bien, los calibradores Brown & Sharpe pueden usarse durante un largo tiempo sin necesidad de regularlos. Pero en caso de que la regulación se imponga, se los ha dotado de un dispositivo apropiado para compensar el desgaste del tornillo y también para rectificar la lectura cuando el micrómetro se regula a cero.

La figura 8 muestra la manera de compensar el desgaste o juego del tornillo. Se retira la cápsula con el tornillo y se los coloca en algún sitio a cubierto del polvo; preferentemente sobre una hoja de papel limpia. Entonces quedan visibles las entalladuras de la hembra cónica, y empleando una llave especial, que se da con el micrómetro hágase girar la hembra en el filete macho, que también es cónico. Dado que la parte del manguito que va roscado es seccionada, con apretar ligeramente bastará para que el tornillo quede regulado. La figura muestra el micrómetro sin la cápsula, y la llave en la mano para hacer la regulación. Una vez ésta hecha, se tomará la cápsula entre las palmas de las manos y se la hará girar para asegurarse de que los hilos de rosca se mueven con suavidad.

La Fig. 9 muestra la manera de regular el micrometro exactamente a cero, cuando las superficies de contacto, fija o móvil, han sufrido algún desgaste. Cuando se quiera comprobar la regulación cúidese de que dichas superficies estén limpias. Una buena manera de limpiarlas, es la de interponer entre ellas una hoja limpia de papel, el que, después de suavemente apretado, se retirará. Al tornillo A se lo moverá ligeramente hacia la izquierda, tan solo lo suficiente para asegurarse de que el juego del tornillo quedará compensado al girar a la

derecha (avance), ya que por lo general basta un diminuta vuelta para rectificar el yunque. Después se comprobará la exactitud del ajuste al cero, no sin antes haber limpiado bien las superficies de contacto. Si la rectificación del yunque o superficie fija no se ha conseguido todavía, dese otra ligera vuelta y repítase por movimientos sucesivos, si es necesario, hasta que la lectura cero es exacta. Con todo es necesario cuidar de no adelantar demasiado el yunque pues que de así hacerlo habrá que empezarse de nuevo toda la operación de compensar el juego.

El tornillo B no debe moverse a menos que se haga imposible mover el A, y en este caso deberá hacerse moviéndolo con mucho cuidado, pues que se corre el peligro de hacer girar el yunque al moverlo. El B no es más que un tornillo de presión.

La ilustración muestra el instrumento entre las mandíbulas forradas de piel de un tornillo de mecánico y aunque esto no es indispensable, ello, sin embargo, proporciona un aguate fijo y reduce grandemente los efectos del calor de la mano. Un desatornillador corriente constituye todas las herramientas que se necesitan.

Con todo, nosotros aconsejamos que en caso de ser necesaria una reparación se manden los instrumentos a la fábrica donde podrán ser regulados por expertos y en las mejores condiciones.

ENGRASE

Para ello se empleará exclusivamente un aceite fluido de la mejor calidad, y esto en muy poca cantidad. Nosotros recomendamos un aceite muy fluido de máquina de coser o de escopetas. Jamás se emplee aceite espeso.

Se quitará el tornillo y se limpiarán completamente sus hilos con petróleo puro. Una vez el instrumento esté seco y desposeído de todo residuo de petróleo, se aceitarán los hilos del tornillo y se volverá éste a su lugar; el tornillo al girar, hará circular el aceite entre las roscas. Un mondadientes es muy bueno para aceitar la rosca. Antes de engrasarse, límpiese bien la boquilla de la aceitera y échense fuera las primeras gotas que pudieran llevar suciedad. El aceite debe ser muy limpio.

CUIDADO Y EMPLEO

Los buenos servicios de un micrómetro dependen principalmente del cuidado que recibe y del empleo que se le da, ya que no se hace necesario maltratar mucho un instrumento de precisión para desarreglarlo.

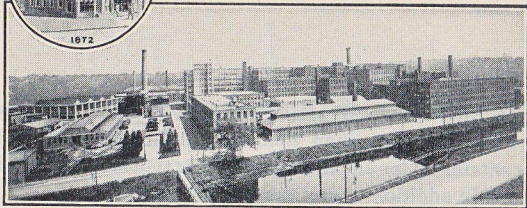
El micrómetro se desmontará únicamente cuando sea absolutamente indispensable porque cualquier suciedad o cuerpo extraño que se introduzca en el puede ocasionar grave detrimento al buen funcionamiento del aparato o a los hilos del tornillo.

En los lugares próximos a muelas de esmeril es fácil que el polvo de esta materia se introduzca dentro del tornillo y arruine rápidamente su precisión. Son muchas y diversas las circunstancias que son desfavorables para el instrumento, y al que lo emplee corresponde el preservarlo de ellas.

Al medir, no se unirán aprisa, sino con calma las superficies de contacto sobre el cuerpo que se quiera medir. No se necesita más que de una presión muy ligera. Si se aprieta demasiado dará una lectura incorrecta. Esto se refiere especialmente a los calibradores graduados en diez-milésimas de pulgada, cuyo tipo de instrumentos debería reservarse, en cuanto fuera posible, a medidas sumamente delicadas, puesto que el desgaste que es relativamente de poca importancia para los calibradores en milésimas de pulgada, es perceptible y de importancia en un instrumento de esta clase.

Es también necesario tener presente que el calor de la mano, el de la cuchilla o el del trabajo, ocasionarán una diferencia momentánea en la lectura. Para evitar esto, es necesario que se guarde el instrumento en un lugar en que no lo afecte el calor, hasta el momento de tener que servirse de él.

Cuando se vaya a guardar el micrómetro por algún tiempo deberá limpiarse por completo (se recomienda para ello el petróleo de primera calidad), protegiéndolo luego con una capa de aceite para evitar la oxidación. Si para limpiarlo se emplea el petróleo, hay que quitarle toda traza de éste antes de engrasarlo. Es una buena idea envolverlo en un papel aceitado, ya que ello lo preserva del polvo, humedad, etc. Las cajas en que vienen los calibradores micrométricos Brown & Sharpe, son muy apropiadas para guardar los instrumentos.



In a small wooden building in Providence was founded, in 1833, the business now conducted under the corporate name of Brown & Sharpe Mfg. Co.

From the time of its inception it has been a source of many mechanical improvements and inventions. In 1850-51 it introduced to America the Automatic Linear Dividing Machine and Vernier Caliper, these being followed by the Micrometer Caliper. Also the inventions of the Universal Milling Machine, subsequently the Formed Cutter, and Universal Grinding Machine were given the world by this enterprise.

Today, modern buildings, including 1,409,000 sq. ft.—over thirty-two acres of floor space, meet the requirements of the business. The tools and appliances used are the best obtainable.

In addition to over 2,300 varieties of Machinists' Tools, about 100 different Machine Tools (Milling, Grinding, Gear Cutting and Screw Machines), as well as nearly 2,000 sizes and over thirty-five styles of Milling and Gear Cutters are manufactured; also Formed Cutters and Hobs.

La Société Anonyme actuelle Brown & Sharpe est une entreprise qui débute en 1833 dans une petite construction en bois à Providence.

Depuis ses débuts, elle a été une source d'inventions et de perfectionnements mécaniques. En 1850-51, ce fut l'introduction en Amérique de la machine automatique à diviser linéaire et du Vernier, inventions qui furent suivies du calibre micrométrique. Pour les nouvelles machines ce furent, d'abord la machine à fraiser universelle, ensuite la fraise de forme et la machine à meuler universelle. Toutes ces machines sont maintenant répandues dans le monde entier par cette entreprise.

Aujourd'hui, des constructions modernes ayant environ 12 hectares $\frac{1}{2}$ de surface d'ateliers répondent aux nécessités de cette affaire. Les outils et le matériel employés sont les meilleurs qui existent.

La fabrication comprend non seulement, plus de 2300 variétés d'outils de mécaniciens, mais encore environ 100 machines-outils différentes (machines à fraiser, machines à meuler, machines à tailler les engrenages et machines à decolleter) aussi bien que 2000 tailles et 35 types de fraises à tailler et fraiser ainsi que des fraises de formes et fraises à tailler par vis-mère.

La casa industrial que en la actualidad gira bajo la razón social de Brown & Sharpe Mfg. Co., fué fundada en 1833, en un pequeño edificio de madera en Providence.

Desde sus comienzos, ha venido siendo origen de muchos inventos e innovaciones mecánicas. En 1850-51 introdujo en América la máquina automática de división lineal y el calibrador "Vernier" que fue seguido del calibrador micrométrico; y también las invenciones, de la fresadora universal, seguida de la fresa perfiladora y de la máquina de amolar universal, dadas al mundo por esta empresa.

Hoy día, para responder a las necesidades presentes, la casa dispone de unas doce hectáreas y media de superficie ocupadas por modernos edificios y talleres, equipados con los mejores aparatos y herramientas que es dado conseguir.

La fabricación consiste, además de una variedad mayor de 2,300 tipos de herramientas de mecánico, en 100 modelos diferentes de máquina-herramienta, tales como fresadoras, amoladoras, cortadoras de dientes de engranaje y máquinas de roscar; sin contar 2,000 tamaños y 35 modelos de fresas de cortar y fresar, fresas perfiladoras y fresas para cortar hélices de tornillo.

THE BROWN & SHARPE SMALL TOOL CATALOG describes more than 2300 different machinists' tools and contains tables and information of practical value. It is a valuable addition to any mechanic's tool kit.

Your copy of this catalog will be gladly forwarded upon request.

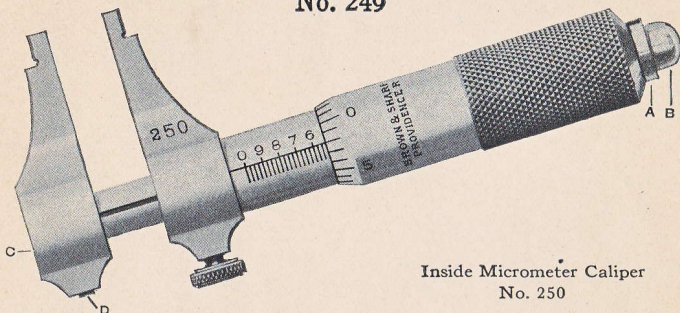
LE CATALOGUE DU PETIT OUTILLAGE BROWN & SHARPE décrit plus de 2300 outils de mécaniciens et contient des renseignements et des tables d'une grande valeur pratique. Il a sa place dans la trousse de tout mécanicien.

La maison Brown et Sharpe se fera un plaisir de vous l'envoyer sur demande.

EL "SMALL TOOL CATALOG" (Catalogo de Herramientas Menores), de los Sres. BROWN & SHARPE MFG. CO., describe mas de 2300 herramientas diferentes de mecánicos, y contiene inmensa información de gran valor práctico. Es una valiosísima anadidura a los aparejos instrumentales del mecánico.

Le enviaremos gustosísimamente su copia tan pronto como nos la pida.

INSIDE MICROMETER CALIPERS
Nos. 250, 252 and 254
and
DEPTH OF GEAR TOOTH MICROMETER
No. 249

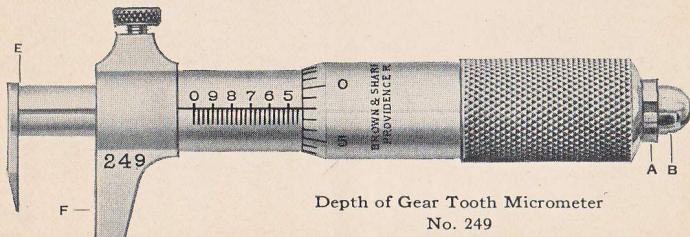


Inside Micrometer Caliper
No. 250

The method of reading Inside Micrometer Calipers listed above and the Gear Tooth Micrometer is essentially the same as that described on pages 3, 4 and 5, of pamphlet "The Micrometer Caliper." The graduations, however, are inverted with respect to those described on pages 3, 4 and 5, the zero being at the opposite end of the barrel.

In adjusting for wear on the screw or threads, it is first necessary to remove the lock nut, B, then the nut, A. The adjustment is made as described in the second paragraph on adjustments, Page 6. If there should be any end play, loosen the lock nut, B, and adjust the nut, A; then tighten lock nut, B.

To adjust zero on the caliper to the correct reading, loosen screws, C and D. Move the jaw until distance between measuring surfaces agrees exactly with reading on barrel and thimble. Then tighten screw, D, securely. Screw, C, should then be turned lightly in contact with jaw so as not to disturb the adjustment. This adjustment is not required on the No. 249 Micrometer as the surface, E, on which the scriber point rests, is finished flush with the measuring surface, F, of the jaw of the Micrometer, with the Micrometer set at zero. The measuring surfaces should be clean in making adjustments; the adjustment should be made very carefully (Paragraph 3, Page 6).



Depth of Gear Tooth Micrometer
No. 249

